

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 1 日 (01.04.2004)

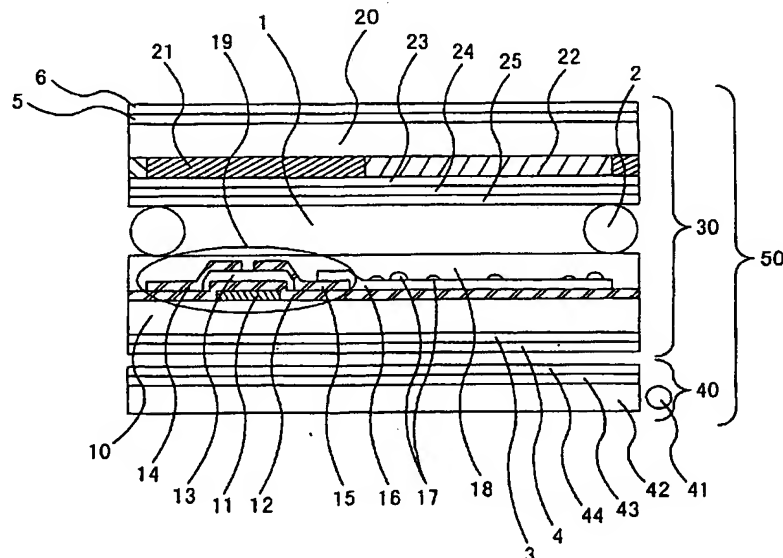
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/027497 A1

- (51) 国際特許分類: G02F 1/1335, 1/1368, 1/1343
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2002/009691
- (22) 国際出願日: 2002 年 9 月 20 日 (20.09.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 舟幡 一行 (FU-NAHATA, Katsuyuki) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 阿部 誠 (ABE, Makoto) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 伊東 理 (ITO, Osamu) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 小村 真一 (KOMURA, Shinichi) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 作田 康夫 (SAKUTA, Yasuo); 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: TRANSLUCENT REFLECTIVE TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: 半透過反射型液晶表示装置



(57) Abstract: A low cost translucent reflective type liquid crystal display which can display a bright image with high contrast under both indoor and outdoor illumination environments. The liquid crystal display performing transmission type display and reflection type display, comprises a plurality of pixels surrounded on a substrate (10) by a plurality of gate lines (11) and a plurality of source lines (15) arranged perpendicularly to the gate lines, switching elements (19) provided in the vicinity of intersections of the gate lines and the source lines arranged in the pixel, and pixel electrodes (16) connected with the switching elements, wherein the pixel electrode comprises a transparent conductive layer, and a conductive material (17) having a light reflecting function connected electrically with the transparent conductive layer.

BEST AVAILABLE COPY

[続葉有]

WO 2004/027497 A1



---

(57) 要約:

屋内，屋外何れの照明環境下においても明るく、かつコントラストの高い画像が表示可能な低コストの半透過反射型液晶表示装置を提供する。基板 10 上に複数のゲート配線 11 と、該ゲート配線と直行するように配置された複数のソース配線 15 とによって包囲される複数の画素と、この画素内に配置したゲート配線とソース配線の交差点付近に設けられたスイッチング素子 19 と、このスイッチング素子に接続された画素電極 16 を有し、透過型表示と反射型表示とを行う液晶表示装置で、画素電極は、透明な導電層と、この透明な導電層に電氣的に接続した光反射機能を有する導電材 17 とを有して構成されるというものである。

## 明 細 書

## 半透過反射型液晶表示装置

## 技術分野

本発明は、半透過半反射型に有効な機能を備えた液晶表示装置に関する。特に半透過反射型に有効な機能を備えた液晶表示装置に関するものである。

## 背景技術

従来の半透過反射型カラー液晶表示装置として、特開 2 0 0 0 - 1 4 2 1 1 号公報が挙げられる。この文献には、表面に凹凸形状を有する反射板において凹凸形状の凹部がフィボナッチ数列を利用して配置することにより、凹凸形状に規則性が現れないようにした反射板およびそれを液晶素子内に備えた液晶表示装置が記載されている。

また、松下電気産業(株)のニュースリリース(2 0 0 2 . 3 . 1 2)に記載されているように、薄膜トランジスタ(以下、T F T と称する)上に形成された凹凸部の最適傾斜面のみに反射膜を形成し、他を透過部とすることにより光利用効率を向上させ、さらに、フィボナッチ数列を反射板の凹凸設計に適用することにより、反射表示時に白色度の高い表示を可能にした半透過反射板を備えた半透過反射型カラー液晶表示装置が提案されている。

さらに、従来の半透過反射型カラー液晶表示装置として、特開 2 0 0 0 - 2 8 4 3 0 5 号公報に、粒状体が積層されて形成された導電性の下層膜と、この下層膜上に形成された金属の上層膜からなる表示用電極を有する液晶表示装置が記載されている。

## 発明の開示

これらの従来技術は、TFT上に樹脂等で形成された凹凸部の最適傾斜面にのみ反射膜を形成し、他を透過部とすることにより、光利用効率を向上させた半透過反射型カラー液晶表示装置である。

しかし、これらの従来技術は凹凸部の最適傾斜面にのみ反射膜を形成するため、単に、この特定領域のみに反射膜を形成するためのフォトマスクとパターニングプロセスが増えてコストアップになるだけでなく、透過部の開口率および反射特性が前記フォトマスクと凹凸パターンの位置合わせ精度に依存して変化するという課題を有していた。

また、これらの従来技術は凹凸部の最適傾斜面（特定領域）にのみ反射膜を配置するので、この反射膜を画素電極として兼用することができず、別個に透明な導電層が必要になるなど、構造および製作プロセスが複雑になるのでコストアップになるという課題も有していた。

本発明の目的は、より良好な透過、反射特性を有する半透過反射板を備えた液晶表示装置およびその製造方法を提供することにある。

本出願の一実施態様によれば、基板上に複数のゲート配線と、このゲート配線と直行するように配置された複数のソース配線とによって包囲される複数の画素と、画素内に配置したゲート配線とソース配線の交差点付近に設けられたスイッチング素子と、スイッチング素子に接続された画素電極を有し、透過型表示と反射型表示とを行う液晶表示装置で、画素電極は、透明な導電層と、この透明な導電層に電氣的に接続した光反射機能を有する導電材とを有して構成されるというものである。

このような画素電極構造にすることにより、最も単純な構成の透過／反射表示兼用の電極ができるだけでなく、導電材自体を光反射電極にすることができるので、透過表示部と反射表示部の領域比率も高精度、が

つ任意に制御できる。さらに、この構成によれば、屋内、屋外を問わず、使用する照明条件に適った透過表示／反射表示が可能な半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

また、透明な導電層と光反射機能を有する導電材のみで構成する最も単純な透過／反射兼用電極とすることにより、透過／反射表示時において透過光あるいは反射光の強度を減衰させないので、本発明によれば、屋内、屋外を問わず明るく、高コントラストの画像が表示できる半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

さらに、反射表示電極となる微小な導電材を透明な導電層上に直接形成する構造なので、導電材を任意の位置に無秩序に配置できるので、本発明によれば、屋内、屋外を問わず明るく、高コントラストの画像が表示できる半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

また、反射表示電極となる微小な導電材を透明な導電層上に直接形成する構造なので、導電材自体の形状および大きさの制御が容易に行えるだけでなく、透過表示部および反射表示部の光学厚みの設定が容易に行えるので、屋内、屋外を問わず明るく、高コントラストの画像が表示できる半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

さらに、透明な導電層と光反射機能を有する導電材のみで構成する最も単純な透過／反射兼用電極とすることにより製作工数が大幅に削減されるので、本発明によれば、屋内、屋外を問わず明るく、高コントラストの画像が表示できる低価格の半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

また、反射表示部となる導電材を微小な凸または凹形状にして、画素電極となる前記導電層上に複数配置する画素電極構造とすることにより、透過表示部と反射表示部の領域比率を高精度、かつ任意に制御できる半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

さらに、画素電極となる導電層上に形成する反射表示部となる微小な前記凸または凹を連続的に変化する傾斜面を有する凸または凹とすることにより、観察する角度に依存しない反射および透過表示が得られる半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

また、画素電極となる導電層上に形成する反射部となる微小な前記凸または凹を大略円状、紐状、棒状にすることにより、明るい反射・透過表示が得られる半透過型液晶表示装置が提供できる。

さらに、画素電極となる導電層上に形成する反射部となる微小な前記凸または凹を大略円状、紐状、棒状等の前記凸または凹を高分子ブロック共重合体等で発現する相分離パターン状に配置することにより、着色のない明るい反射・透過表示が得られる半透過型液晶表示装置が提供できる。

さらにまた、画素電極となる導電層上に形成する光拡散反射要素となる導電材をミクロンオーダーおよびナノオーダーの直径を有する微細な銀、アルミニウム及び金等の粒子を主体とするものとするにより、低温で形成できる着色のない明るい反射／透過表示が得られる半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

本出願の別の実施態様によれば、一画素内で透過型表示と反射型表示とを行う半透過反射型液晶表示装置で、画素内に配置した画素電極は、透明な導電層と、この透明な導電層に電氣的に接続した光反射機能を有する導電材とを有して構成されるというものである。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例であるアクティブ駆動方式における半透過型液晶表示装置の断面構造を示す図である。第2図は、本発明の一実

施例であるアクティブ駆動方式における半透過型液晶表示装置の画素電極部の詳細を示す図である。第 3 図は、本発明の反射機能を有する導電材からなる光拡散反射要素の配置パターンを示す図である。第 4 図は、本発明の反射機能を有する導電材からなる光拡散反射要素の別の配置パターンを示す図である。第 5 図は、本発明の反射機能を有する導電材からなる光拡散反射要素のさらに別の配置パターンを示す図である。第 6 図は、本発明の一実施例であるアクティブ駆動方式における半透過型液晶表示装置の構成を示す模式図である。第 7 図は、本発明の一実施例であるアクティブ駆動方式における半透過型液晶表示装置の別の断面構造を示す図である。第 8 図は、本発明の一実施例であるパッシブ駆動方式における半透過型液晶表示装置の断面構造を示す図である。第 9 図は、本発明の一実施例であるアクティブ駆動方式における半透過型液晶表示装置の製造方法を示す図である。第 10 図は、本発明の一実施例であるパッシブ駆動方式における半透過型液晶表示装置の製造方法を示す図である。第 11 図は、本発明の一実施例であるパッシブ駆動方式における半透過型液晶表示装置の別の製造方法を示す図である。第 12 図は、本発明の一実施例であるパッシブ駆動方式における半透過型液晶表示装置のさらに別の製造方法を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

第 1 図により、本発明の概要を説明する。本発明は基板上に複数のゲート配線 11 と、このゲート配線 11 と直行するように配置された複数のソース配線 15 とによって包囲される複数の画素と、この画素内にゲート配線 11 とソース配線 15 の交差点付近に設けられたスイッチング素子（例えば TFT 19）と、このスイッチング素子に接続された画素

電極 16 が形成された透過表示と反射表示とが同時に行われる液晶表示装置であり、画素電極 16 が透明な導電層と、この透明な導電層に電気的に接続された光反射機能を有する導電材 17 を有して構成される半透過反射型液晶表示装置である。

具体的な素子構成の一例は次の通りである。まず、アクティブ型カラー液晶表示装置の場合について、以下に詳述する。

ガラス基板（アクティブマトリクス基板 42）上に T F T（ゲート電極（材質：クロム、膜厚：100～300 nm、好ましくは 150 nm）、ゲート絶縁膜（材質：窒化シリコン、膜厚：200～700 nm、好ましくは 350 nm）、アモルファスシリコン層（材質：アモルファスシリコン、膜厚：50～300 nm、好ましくは 200 nm）、n 型不純物とリンをドーピングしたアモルファスシリコン層（材質：アモルファスシリコン、膜厚：10～100 nm、好ましくは 20 nm）、ドレイン電極（材質：クロム、膜厚：100～300 nm、好ましくは 150 nm）、ソース電極（材質：クロム、膜厚：100～300 nm、好ましくは 150 nm）、ドレイン配線（材質：クロム、膜厚：100～300 nm、好ましくは 150 nm）、透明電極（材質：ITO、膜厚：100～300 nm、好ましくは 150 nm）を形成し、透明電極上に入射光を特定の方に集光させるための連続的に変化する傾斜角と反射機能を有する導電材（金属材料：銀、金あるいはアルミ、粉径：1～10  $\mu$ m、好ましくは 3～5  $\mu$ m、粒子径：1～20 nm、好ましくは 3～10 nm、バインダー：熱硬化性樹脂、溶剤：トルエン、ドデカン等非極性溶剤、粘度：1～10000 mPa $\cdot$ s、好ましくは 5～100 mPa $\cdot$ s、表面張力：50 dy n/cm 以下、好ましくは 25 dy n/cm 以下、硬化温度：150～250  $^{\circ}$ C、好ましくは 180～220  $^{\circ}$ C、



抵抗率：1～1000Ω/cm、好ましくは5～500Ω/cm）からなる微小な凸または凹（円状の場合直径：3～15μm、高さ（または深さ）：0.2～1μm）が互いに電氣的に接続するように直接形成し、TFT、画素電極および凸または凹上に配向制御膜（材質：ポリイミド樹脂、膜厚：100～300nm、好ましくは150nm）を形成することで一方の電極基板を作製し、ガラス基板に遮光層（材質：クロム及び酸化クロム、膜厚：100～300nm、好ましくは200nm）を形成し、遮光層上に着色層（母材：アクリル系樹脂、分散材：顔料、膜厚：1000～3000nm、好ましくは1500nm）を形成し、着色層上に平坦化層（材質：アクリル系樹脂、膜厚：1000～3000nm、好ましくは2000nm）を形成し、平坦化層上に透明電極（材質：ITO（Indium Tin Oxide）、膜厚：100～300nm、好ましくは150nm）を形成し、透明電極上に配向制御（材質：ポリイミド系樹脂、膜厚：100～300nm、好ましくは200nm）を形成することで他方の基板を作製し、互いの配向制御膜面が対向するようにスペーサ材（ポリマビーズ、シリカビーズ、ガラスファイバ、粒径：5μm）を介して組合せ、両電極基板周辺をシール材（エポキシ樹脂中に上記スペーサ材を分散したもの）で接着、シールし、両電極基板間に液晶を封入、封止することで液晶表示素子を作製する。

そして、液晶表示素子のガラス基板の両側に所定の位相差板と偏光板を貼り合わせ、液晶表示素子に液晶駆動用ICが搭載されたテープ・キャリア・パッケージ（以下、TCPと称する）および駆動用外部回路等を接続し、液晶表示素子と光源（冷陰極管、LED等）、導光体、プリズムシート及び拡散シート等からなるバックライトを金属フレーム、樹脂ケース等筐体に組込むことで液晶表示装置を作製する。

本発明は、画素電極を透明な導電層上に反射機能を有する導電材を配置することにより構成する。この導電材は、微小な凸または凹が絶縁層等を介在させずに直接配置すると、透過表示部となる透明な導電層の部分と、反射表示部となる導電材が配置された部分が互いに電氣的に接続しているので、透過／反射表示時の兼用電極になると共に、微小な凸または凹そのものの自体が拡散反射要素で反射表示部となり、その他の領域は全て透過表示部になるので、1画素内における透過表示部と反射表示部の面積比率が任意に制御することができる。よって、使用する環境によらず屋内外で明るく、かつコントラストの高い画像表示が可能な半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

#### （実施例 1）

本発明の透明な導電層からなる画素電極上に、反射機能を有する凸または凹形状の導電材が、所望の密度で配置された半透過反射電極を内蔵した半透過反射型液晶表示装置を第 1 図～第 5 図に示す。

まず、本発明の半透過反射型液晶表示装置の断面構造を示す。

第 1 図に示すように、ガラス基板 10 上に汎用の真空蒸着法とフォトリソグラフィ方法により、複数の TFT 19 を配置している。この TFT 19 は、ゲート電極 11（材質：クロム，膜厚：100～300 nm、好ましくは 150 nm），ゲート絶縁膜 12（材質：窒化シリコン，膜厚：50～300 nm、好ましくは 200 nm），n 型不純物とリンをドーピングしたアモルファスシリコン層 13（材質：アモルファスシリコン，膜厚：10～100 nm、好ましくは 20 nm），ドレイン電極 14（ゲート電極（材質：クロム，膜厚：100～300 nm、好ましくは 150 nm），ソース電極 15（ゲート電極（材質：クロム，膜厚：100～300 nm、好ましくは 150 nm））を有して構成さ

れている。

このTF T 1 9に電氣的に接続するように透明な導電層16（材質：ITO (Indium Tin Oxide), 膜厚：100～300nm、好ましくは150nm）を形成し、さらに、この導電層16上に銀粉および銀粒子（材質：銀、銀粉径：1～10 $\mu$ m、好ましくは3～5 $\mu$ m、銀粒子径：1～20nm、好ましくは3～10nm、バインダー：熱硬化性樹脂、溶剤：トルエン、ドデカン等の非極性溶剤、粘度：1～10000mPa $\cdot$ s、好ましくは5～10.0mPa $\cdot$ s、表面張力：50dyn/cm、好ましくは25dyn/cm、硬化温度：150～250 $^{\circ}$ C、好ましくは180～220 $^{\circ}$ C、抵抗率：1～50 $\mu\Omega\cdot$ cm（膜厚：0.01～10 $\mu$ m）、好ましくは5～30 $\mu\Omega\cdot$ cm）を主体とする導電材17（ハリマ化成製銀ナノペースト、型式：NPS-J）を形成している。

この形成は、インクジェット法、オフセット印刷法を使用して、微小な凸または凹（形状：円（直径：3～15 $\mu$ m、高さ（または深さ）：0.2～1 $\mu$ m）、多角形、棒状および紐状）を複数、絶縁層を介在させずに直接配置し、互いに電氣的に接続させた半透過反射型用の画素電極を形成することで行っている。

さらに、画素電極上に配向制御膜18（材質：ポリイミド樹脂、塗布法：スピncコート、膜厚：100～300nm、好ましくは150nm）を配置して一方の電極基板としている。

また、ガラス基板20上に汎用の真空蒸着法とフォトリソグラフィ方法により、遮光層21（材質：クロムおよび酸化クロム、膜厚：100～300nm、好ましくは200nm）、着色層22（母材：アクリル系樹脂、分散材：顔料、塗布法：スピncコート、膜厚：1000～3000nm、好ましくは1500nm）、保護層23（材質：アクリル系樹脂、

塗布法：スピコート，膜厚：1000～3000nm、好ましくは2000nm），透明電極24（材質：ITO（Indium Tin Oxide），膜厚：100～300nm、好ましくは150nm），配向制御膜25（材質：ポリイミド系樹脂，塗布法：スピコート，膜厚：100～300nm、好ましくは200nm）が形成して他方の電極基板として構成している。

これらの一方の電極基板と他方の電極基板の互いの配向制御膜が対向するようにスペーサ材2（材質：ポリマービーズ，シリカビーズ，粒子径：5 $\mu$ m，分散法：水分散）を介して組合せ、両電極基板10，20周辺をシーリング材（図示せず、材質：エポキシ樹脂，分散材：スペーサ粒子）で接着させ、該両電極基板10，20間隙に液晶1を充填させて半透過反射型液晶素子を形成するものである。

さらに、半透過反射型液晶素子の両ガラス基板面に所望の位相差板3，5と偏光板4，6を貼り合わせると共に、液晶駆動用ICが搭載されたTCPおよび駆動用外部回路等を接続して半透過反射型液晶表示素子30を形成し、この液晶表示素子30に光源41（冷陰極管，LED），導光体42（材質：アクリル），プリズムシート43，拡散シート44等から構成されるバックライト40をフレーム，ケース等からなる筐体に組込むことで半透過反射型液晶表示装置50を作製するものである。

次に、本発明の特徴となる画素電極部の詳細を第2図に示す。

第2図に示すように、ゲート配線11'とドレイン配線14'に囲まれた領域内に形成された薄膜トランジスタ19のソース電極に接続された透明な導電層16上に反射機能を有する導電材17を配置した画素電極であり、黒で表示された部分が反射表示部であり、他の白で表示された部分が透過表示部である。

なお、同図に示す導電材 17 の配置パターンは、高分子ブロック共重合体等で発現する相分離パターンを利用したものであるが、本発明はこの形状やパターンに限定されるものでなく、形状については円形、多角形あるいは紐状でも良く、パターン配置は乱数表を利用するもの、フィボナッチ数列を利用するものでも良い。ただし、パターン配置については画素領域に対する反射表示領域の占有率が任意に制御できる方法が望ましいので、本実施例では高分子ブロック共重合体等で発現する相分離パターンを利用した。

次に、本発明の特徴である反射機能を有する導電材の配置例を第 3 図～第 5 図に示す。

第 3 図は導電材を全面に配置した場合であり、(a) が透過表示を優先したパターン、(b) が反射表示を優先したパターン例である。同図に示すように、透明な導電層 16 上全面に大略円形の凸状または凹状の導電材 17 を分散配置したものであり、(a) は反射表示領域 17 (黒表示) よりも透過表示領域 17' (白表示) の方が多い、所謂、透過表示優位のパターン配置例、(b) は透過表示領域 17' (白表示) よりも反射表示領域 17 (黒表示) よりの方が多、所謂、反射表示優位のパターン配置である。

また、第 4 図は凸状または凹状の導電材を特定の領域にのみ配置した場合であり、(a) が透過表示部を一括したパターン、(b) が透過表示部を分割したパターン、(c) が (a) の断面図、(d) が (b) の断面図である。同図に示すように、(a)、(c) は透明な電極 16 の周辺のみ導電材 17 を配置した例であり、透過表示領域 17' (白表示) を 1 箇所大きくとり、反射表示領域 17 (黒表示) を極端に少なくした場合のパターン配置で、所謂、透過重視のパターン配置、(b)、(d)

は透明な電極 16 上に比較的大きな複数の透過表示領域をとり、それ以外の部分に導電材 17 を配置した例であり、透過表示領域 17'（白表示）を複数箇所に設け、反射表示領域 17（黒表示）を少なくした場合のパターン配置で、所謂、透過重視型のパターン配置である。なお、本実施例では比較的大きな透過表示領域内には導電材を配置しなかったが、これに限定されることなく導電材を配置してもよい。

さらに、第 5 図は導電材を別の形状を示す図であり、(a) が紐状の形状の場合、(b) が棒状の形状の場合である。同図に示すように、(a) は凸状または凹状の導電材 17 を紐状に長く配置したパターンであり、透過表示領域 17'（白表示）と反射表示領域 17（黒表示）がほぼ同じ場合のパターン配置、(b) は凸状または凹状の導電材 17 を棒状にして配置したパターンであり、透過表示領域 17'（白表示）と反射表示領域 17（黒表示）がほぼ同じ場合のパターン配置である。この紐あるいは棒状の導電材 17 配置パターンの特徴は、反射特性に指向性（対方位）を付与できることである。

次に、本発明の半透過反射型液晶表示装置の構成を示す模式図を第 6 図に示す。

同図に示すように、本発明の半透過反射型液晶表示装置 50 は半透過反射型液晶表示素子 30，走査側駆動回路 51，信号側駆動回路 52 および信号処理回路 53 で構成している。尚、図示していないが、前述したように半透過反射型液晶表示素子 30 の背面には冷陰極管，導光体，プリズムシートおよび拡散シートからなるバックライトを配置している。

本発明によれば、反射機能を有する導電材で光拡散反射要素となる微小な凸および凹自体を形成すると共に無秩序に配置するため、反射表示部となる凸または凹の総領域が画素領域に占める割合を任意に制御でき

るので、屋内・屋外等照明条件によらず、干渉による着色が発生せずに明るく、コントラストの高い画像表示が可能な半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

尚、本発明における微小な導電材からなる光拡散反射要素の凸または凹の配置方法については、乱数表を利用するもの、フィボナッチ数列を利用するもの、高分子ブロック共重合体等で発現する相分離パターンを利用するもの等、無秩序に配置できる方法であればよいが、より好ましくは、透過表示／反射表示時における開口率が任意に制御できる前記相分離パターンを利用する配置方法を選択するのが望ましい。

言い換えれば、本発明によれば、光拡散反射要素となる複数の凸または凹が無秩序に配置できるだけでなく、該凸または凹の占有する総領域が任意に制御できる方法であれば、所望の透過／反射表示時の開口率を決定することができるので、使用する照明条件に適った半透過反射型液晶表示装置が提供できる効果が得られる。

#### (実施例 2)

本発明の別の実施例を第 7 図に示す。

本実施例は、実施例 1 とは画素電極 66 が、TFT 上に配置した保護膜 68 にあけられたコンタクトホールを介して TFT のソース電極 65 と電気的に接続されている点である。尚、この実施例では、この画素電極 66 又は保護膜 68 上に配向膜 69 を形成している。

なお、画素電極部の構成、導電材の配置パターンおよび半透過反射型液晶表示装置の構成等については実施例 1 と同じであり、詳細な説明は省略する。本実施例においても実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

さらに、本実施例によれば、現行の製造設備及び製造プロセスで液晶

表示素子が形成できるだけでなく、平坦化機能を有する絶縁層を用いることにより反射表示部と透過表示部の液晶層の厚みをほぼ同一にできるので、透過及び反射表示においてより高画質表示が可能になる。特に、ノーマリーホワイトモードの半透過反射型液晶表示装置に有利であり、照明環境によらず明るく、コントラストの高い表示が可能な半透過反射型液晶表示装置が提供できる。

(実施例 3)

本発明の透明な導電層からなる電極上に、反射機能を有する凸または凹形状の導電材が、所望の密度で配置された半透過反射電極を内蔵したパッシブ型の半透過反射型液晶表示装置を実施例 3 として第 8 図に示す。

第 8 図は以下の点を除いては一般的なパッシブ型の半透過反射型液晶表示装置である。即ち、第 8 図では、一方の透明電極 81 に導電材 82 が電氣的に接続されるように配置されている。尚、透明電極 81 は、材質がITOであり、膜厚が100～300nm、好ましくは150nmである。また、導電材 82 は、材質が銀であり、銀粉径が1～10 $\mu$ m、好ましくは3～5 $\mu$ mであり、銀粒子径が1～20nm、好ましくは3～10nmである。本実施例も実施例 1 と同様に、液晶駆動用 IC が搭載されたTCPおよび駆動用外部回路等を接続して半透過反射型液晶表示素子 30 を形成し、この液晶表示素子 30 に光源 41 (冷陰極管, LED), 導光体 42 (材質: アクリル), プリズムシート 43, 拡散シート 44 等から構成されるバックライト 40 をフレーム, ケース等からなる筐体に組込んで半透過反射型液晶表示装置 50 として作製される。

本実施例においても実施例 1 と同様の効果が期待できる他、透明電極となる導電層と反射電極となる高さの低い導電材だけの単純な構成で半透過反射電極を形成するので、単に、構成要素数が少ないので低コスト



になるだけでなく、パッシブ型の半透過反射型液晶表示装置には液晶厚みの変動を小さくできるので、より高画質表示が可能になる点で有利である。

#### (実施例4)

本発明の透過／反射兼用の電極を内蔵する携帯機器用半透過反射型液晶表示装置に好適な製造方法を第9図に示す。

本発明の製造方法は、まず、第9図(a)の汎用の真空蒸着法およびフォトリソグラフィ法により、ガラス基板10上にゲート電極11、ゲート絶縁膜12、アモルファス層13、ドレイン電極14、ソース電極15、ソース電極に接続された透明な画素電極16からなる薄膜トランジスタ19を複数形成する。

次に、第9図(b)に示すように、画素電極16上に、インクジェット方式のパターン形成装置100を使用し、導電材17(材質:銀, 銀粉径:1~10 $\mu$ m、好ましくは3~5 $\mu$ m, 銀粒子径:1~20nm、好ましくは3~10nm, バインダー:熱硬化性樹脂, 溶剤:トルエン, ドデカン等の非極性溶剤, 粘度:1~10000mPa $\cdot$ s、好ましくは5~100mPa $\cdot$ s, 表面張力:50dyn/cm、好ましくは25dyn/cm, 硬化温度:150~250 $^{\circ}$ C、好ましくは180~220 $^{\circ}$ C, 抵抗率:1~50 $\mu\Omega\cdot$ cm(膜厚:0.01~10 $\mu$ m)、好ましくは5~30 $\mu\Omega\cdot$ cm)で、微小な凸または凹(形状:円(直径:3~15 $\mu$ m, 高さ(または深さ):0.2~1 $\mu$ m), 多角形, 棒状および紐状)を複数、絶縁層を介在させずに直接配置し、互いに電氣的に接続させた半透過反射型用の電極を形成する。

次に、第9図(c)に示すように、画素電極16及び導電材17の上に配向制御膜18(材質:ポリイミド樹脂, 塗布法:スピンコート, 膜

厚：100～300nm、好ましくは150nm）を形成して一方の電極基板を作製する。

さらに、第9図（d）に示すように、他方のガラス基板20（材質：ANガラス、板厚：0.5mm）上に、遮光層21（材質：クロムおよび酸化クロム、膜厚：100～300nm、好ましくは200nm）、着色層22（母材：アクリル系樹脂、分散材：顔料、塗布法：スピンコート、膜厚：1000～3000nm、好ましくは1500nm）、保護層23（材質：アクリル系樹脂、塗布法：スピンコート、膜厚：1000～3000nm、好ましくは2000nm）、透明電極24（材質：ITO（Indium Tin Oxide）、膜厚：100～300nm、好ましくは150nm）、配向制御膜25（材質：ポリイミド系樹脂、塗布法：スピンコート、膜厚：100～300nm、好ましくは200nm）を形成することで他方の電極基板を作製する。

そして、互いの配向制御膜18、25が対向するようにスペーサ材2（材質：ポリマービーズ、シリカビーズ、粒子径：5 $\mu$ m、分散法：水分散）を介して組合せ、両電極基板80、90の周辺をシーリング材（図示せず、材質：エポキシ樹脂、分散材：スペーサ粒子）で接着させ、両電極基板80、90間隙に液晶1を充填させることで半透過反射型液晶素子を作製する。

さらに、図示していないが、半透過反射型液晶素子の両ガラス基板面に所望の位相差板と偏光板を貼り合わせ、液晶駆動用ICが搭載されたTCPおよび駆動用外部回路等を接続して半透過反射型液晶表示素子を形成し、この半透過反射型液晶表示素子に光源（冷陰極管、LED）、導光体（材質：アクリル）、プリズムシート、拡散シート等から構成されるバックライトをフレーム、ケース等からなる筐体に組込んで半透過

反射型液晶表示装置を作製するというものである。

なお、本実施例では透過／反射兼用電極として、透明導電層上に光反射機能を有する導電材からなる微小な凸状の拡散反射要素を、パターン形成装置等により無秩序に配置し、しかも、透明導電層と凸状の導電材が電氣的に接続形されるように構成したものであるが、予め、凸状導電材が形成される部分を除いた部分の透明導電層上に導電材が塗れないような、撥導電材性の材料を塗布しておき、パターン形成装置等により撥導電材性材料のない部分にのみ導電材を配置する製造方法でも良い。

本実施例によれば、導電材料の無駄がなくなり、低コストにつながる。

(実施例 5)

本発明の透過／反射兼用の電極を内蔵する携帯機器用半透過反射型液晶表示装置に好適な別の製造方法を第 10 図に示す。

ここでは、アクティブ型の半透過反射型液晶表示装置を例にとり説明するが、パッシブ型でも透過／反射兼用電極の製作工程は基本的に同じである。

本実施例の製造方法は、第 10 図 (a) に示すように、汎用の真空蒸着法およびフォトリソグラフィ法により、ガラス基板 10 (材質: アルカリレスガラス, 板厚: 0.5 mm) 上にゲート電極 11, ゲート絶縁膜 12, アモルファス層 13, ドレイン電極 14, ソース電極 15, ソース電極に接続された透明な画素電極 16 からなる薄膜トランジスタ 19 を複数形成する。

さらに、電極基板上に導電材 17' (材質: 銀, 銀粉径: 1 ~ 10  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 3 ~ 5  $\mu\text{m}$ , 銀粒子径: 1 ~ 20 nm、好ましくは 3 ~ 10 nm, バインダー: ポジ型感光性樹脂, 溶剤: トルエン, ドデカン等の非極性溶剤, 粘度: 1 ~ 10000 mPa·s、好ましくは 5 ~

100 mPa·s, 表面張力: 50 dyn/cm、好ましくは25 dyn/cm, 硬化温度: 150~250℃、好ましくは180~220℃, 抵抗率: 1~50  $\mu\Omega\cdot\text{cm}$  (膜厚: 0.01~10  $\mu\text{m}$ )、好ましくは5~30  $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ ) 薄膜を形成する。

次に、導電材薄膜17'にフォトマスク105を介して所定の条件により紫外線を露光・現像する。

次に、第10図(b)に示すように、画素電極16上に形成された導電材17'を所定の条件により硬化し、微小な凸または凹17(形状: 円(直径: 3~15  $\mu\text{m}$ , 高さ(または深さ): 0.2~1  $\mu\text{m}$ ), 多角形, 棒状および紐状, 反射表示部)を複数、絶縁層を介在させずに直接配置し、互いに電氣的に接続させ、その他を透過表示部とする半透過反射型用の電極を形成する。

次に、第10図(c)に示すように、画素電極16又は導電材17上に配向制御膜18(材質: ポリイミド樹脂, 塗布法: スピンコート, 膜厚: 100~300 nm、好ましくは150 nm)を形成することにより一方の電極基板を作製する。

次に、第10図(d)に示すように、他方のガラス基板20(材質: アルカリレスガラス, 板厚: 0.5 mm)上に、遮光層21(材質: クロムおよび酸化クロム, 膜厚: 100~300 nm、好ましくは200 nm、または母材: アクリル系樹脂, 分散材: 黒顔料, 塗布法: スピンコート, 膜厚: 1000~3000 nm、好ましくは1500 nm), 着色層22(母材: アクリル系樹脂, 分散材: 顔料, 塗布法: スピンコート, 膜厚: 1000~3000 nm、好ましくは1500 nm), 保護層23(材質: アクリル系樹脂, 塗布法: スピンコート, 膜厚: 1000~3000 nm、好ましくは2000 nm), 透明電極24(材質:

I T O (Indium Tin Oxide), 膜厚: 100 ~ 300 nm、好ましくは 150 nm), 配向制御膜 25 (材質: ポリイミド系樹脂, 塗布法: スピンコート, 膜厚: 100 ~ 300 nm、好ましくは 200 nm) を形成して他方の電極基板を作製する。

そして、互いの配向制御膜 83, 95 が対向するようにスペーサ材 2 (材質: ポリマービーズ, シリカビーズ, 粒子径: 5  $\mu$ m, 分散法: 水分散) を介して組合せ、両電極基板 10, 20 の周辺をシーリング材 (図示せず、材質: エポキシ樹脂, 分散材: スペーサ粒子) で接着させ、該両電極基板 10, 20 の間隙に液晶 1 を充填させた半透過反射型液晶素子を形成する。

さらに、図示していないが、半透過反射型液晶素子の両ガラス基板面に所望の位相差板と偏光板を貼り合わせる工程と、液晶駆動用 I C が搭載された T C P および駆動用外部回路等を接続して半透過反射型液晶表示素子を形成する工程と、この半透過反射型液晶表示素子に光源 (冷陰極管, L E D), 導光体 (材質: アクリル), プリズムシート, 拡散シート等から構成されるバックライトをフレーム, ケース等からなる筐体に組込んで半透過反射型液晶表示装置を作製する。

本実施例によっても実施例 4 と同様の効果を奏する他、反射表示用の電極形成に感光性導電材を用いるため、現行の製造設備および製造プロセスで行えるので設備投資を必要としない。

#### (実施例 6)

本発明の透過 / 反射兼用の電極を内蔵する携帯機器用半透過反射型液晶表示装置に好適な別の製造方法を第 11 図に示す。

ここでは、パッシブ型の半透過反射型液晶表示装置を例にとり説明するが、アクティブ型でも透過 / 反射兼用電極の製作工程は基本的に同じ

である。

本発明の製造方法は、第11図(a)に示すように、所望の微小な凹形状(形状:円(直径:3~15 $\mu\text{m}$ , 高さ(または深さ):0.2~1 $\mu\text{m}$ ), 多角形, 棒状および紐状)を備え、かつ表面をシリコン処理等で剥離機能付与させた転写型110と、転写型の凹部に充填させた導電材82(材質:銀, 銀粉径:1~10 $\mu\text{m}$ , 好ましくは3~5 $\mu\text{m}$ , 銀粒子径:1~20nm, 好ましくは3~10nm, バインダー:熱硬化性樹脂, 溶剤:トルエン, ドデカン等の非極性溶剤, 粘度:1~10000mPa $\cdot$ s, 好ましくは5~100mPa $\cdot$ s, 表面張力:50dyn/cm, 好ましくは25dyn/cm, 硬化温度:150~250 $^{\circ}\text{C}$ , 好ましくは180~220 $^{\circ}\text{C}$ , 抵抗率:1~50 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ (膜厚:0.01~10 $\mu\text{m}$ ), 好ましくは5~30 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ )を有するパターン形成装置で、第11図(b)に示すように、ガラス基板80上に透明電極81が形成された電極基板と前記パターン形成装置100の位置合わせを行い、第11図(c)に示すように、ガラス基板80(材質:ソーダガラス, 板厚:0.5mm)に積層された透明電極81上に反射機能を有する導電材82からなる微小な凸または凹(形状:円(直径:3~15 $\mu\text{m}$ , 高さ(または深さ):0.2~1 $\mu\text{m}$ ), 多角形, 棒状および紐状)を複数、絶縁層を介在させずに直接配置し、互いに電氣的に接続させた半透過反射型用の電極を形成し、第11図(d)に示すように、この透明電極又は導電材上に配向制御膜18(材質:ポリイミド樹脂, 塗布法:スピコート, 膜厚:100~300nm, 好ましくは150nm)を形成することで一方の電極基板を作製し、第11図(e)に示すように、他方のガラス基板90(材質:ソーダガラス, 板厚:0.5mm)上に、遮光層91(材質:クロムおよび酸化クロム, 膜厚:100~300

nm、好ましくは200nm、または母材：アクリル系樹脂、分散材：黒顔料、塗布法：スピコート、膜厚：1000～3000nm、好ましくは1500nm)、着色層92(母材：アクリル系樹脂、分散材：顔料、塗布法：スピコート、膜厚：1000～3000nm、好ましくは1500nm)、保護層93(材質：アクリル系樹脂、塗布法：スピコート、膜厚：1000～3000nm、好ましくは2000nm)、透明電極94(材質：ITO(Indium Tin Oxide)、膜厚：100～300nm、好ましくは150nm)、配向制御膜95(材質：ポリイミド系樹脂、塗布法：スピコート、膜厚：100～300nm、好ましくは200nm)を形成して他方の電極基板を作製し、互いの配向制御膜83、95が対向するようにスペーサ材2(材質：ポリマービーズ、シリカビーズ、粒子径：5 $\mu$ m、分散法：水分散)を介して組合せ、両電極基板80、90の周辺をシーリング材(図示せず、材質：エポキシ樹脂、分散材：スペーサ粒子)で接着させ、両電極基板80、90の間隙に液晶1を充填させた半透過反射型液晶素子を形成し、さらに、図示していないが、半透過反射型液晶素子の両ガラス基板面に所望の位相差板と偏光板を貼り合わせ、液晶駆動用ICが搭載されたTCPおよび駆動用外部回路等を接続して半透過反射型液晶表示素子を形成し、この半透過反射型液晶表示素子に光源(冷陰極管、LED)、導光体(材質：アクリル)、プリズムシート、拡散シート等から構成されるバックライトをフレーム、ケース等からなる筐体に組込んで半透過反射型液晶表示装置を作製するというものである。

なお、本実施例では導電材からなる反射電極の形成に平板状の転写型を用いたが、本発明はこれに限定されるものでなく、ロール状の転写型でも同様の効果が得られる。

本実施例によっても実施例4と同様の効果を奏する他、予め、三次元形状加工が施された平板状の転写型上に導電材からなる反射電極を形成しておくため、透明電極となる導電層上に上記導電材を転写する工程だけで半透過反射型電極が形成できるだけでなく、反射電極となる導電材を無駄なく使うことができる。

(実施例7)

本発明の透過／反射兼用の電極を内蔵する携帯機器用半透過反射型液晶表示装置に好適な別の製造方法を第12図に示す。

ここでも、パッシブ型の半透過反射型液晶表示装置を例にとり説明するが、アクティブ型でも透過／反射兼用電極の製作工程は基本的に同じである。

本発明の製造方法は、第12図(a)に示すように、所望の微小な凹形状(形状:円(直径:3~15 $\mu\text{m}$ , 高さ(または深さ):0.2~1 $\mu\text{m}$ ), 多角形, 棒状および紐状)を備えたシート状の転写型を有するパターン形成装置120と、該パターン形成装置120のシート状転写型に形成された凹部に充填された導電材82(材質:銀, 銀粉径:1~10 $\mu\text{m}$ 、好ましくは3~5 $\mu\text{m}$ , 銀粒子径:1~20nm、好ましくは3~10nm, バインダー:熱硬化性樹脂, 溶剤:トルエン, ドデカン等の非極性溶剤, 粘度:1~10000mPa $\cdot$ s、好ましくは5~100mPa $\cdot$ s, 表面張力:50dyn/cm、好ましくは25dyn/cm, 硬化温度:150~250 $^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは180~220 $^{\circ}\text{C}$ , 抵抗率:1~50 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ (膜厚:0.01~10 $\mu\text{m}$ )、好ましくは5~30 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ )を有するパターン形成装置を用い、第12図(b)に示すように、ガラス基板80上に透明電極81が形成された電極基板とパターン形成装置120の位置合わせを行い、第12図(c)に示す



ように、ガラス基板 80 (材質:ソーダガラス, 板厚: 0.5 mm) に積層された透明電極 81 上に反射機能を有する導電材 82 からなる微小な凸または凹 (形状: 円 (直径: 3 ~ 15  $\mu\text{m}$ , 高さ (または深さ): 0.2 ~ 1  $\mu\text{m}$ ), 多角形, 棒状および紐状) を複数、絶縁層を介在させずに直接配置し、互いに電氣的に接続させた半透過反射型用の電極を形成し、第 12 図 (d) に示すように、この透明電極又は導電材上に配向制御膜 83 (材質: ポリイミド樹脂, 塗布法: スピンコート、膜厚: 100 ~ 300 nm、好ましくは 150 nm) を形成することで一方の電極基板を作製し、第 12 図 (e) に示すように、他方のガラス基板 90 (材質: ソーダガラス, 板厚: 0.5 mm) 上に、遮光層 91 (材質: クロムおよび酸化クロム, 膜厚: 100 ~ 300 nm、好ましくは 200 nm、または母材: アクリル系樹脂, 分散材: 黒顔料, 塗布法: スピンコート, 膜厚: 1000 ~ 3000 nm、好ましくは 1500 nm), 着色層 92 (母材: アクリル系樹脂, 分散材: 顔料, 塗布法: スピンコート, 膜厚: 1000 ~ 3000 nm、好ましくは 1500 nm), 保護層 93 (材質: アクリル系樹脂、塗布法: スピンコート、膜厚: 1000 ~ 3000 nm、好ましくは 2000 nm), 透明電極 94 (材質: ITO (Indium Tin Oxide), 膜厚: 100 ~ 300 nm、好ましくは 150 nm), 配向制御膜 95 (材質: ポリイミド系樹脂, 塗布法: スピンコート, 膜厚: 100 ~ 300 nm、好ましくは 200 nm) を形成することで他方の電極基板を作製し、互いの配向制御膜 83, 95 が対向するようにスペーサ材 2 (材質: ポリマービーズ, シリカビーズ, 粒子径: 5  $\mu\text{m}$ , 分散法: 水分散) を介して組合せ、両電極基板 80, 90 の周辺をシーリング材 (図示せず、材質: エポキシ樹脂, 分散材: スペーサ粒子) で接着させ、両電極基板 80, 90 の間隙に液晶 1 を充

填させた半透過反射型液晶素子を作製し、さらに、図示していないが、半透過反射型液晶素子の両ガラス基板面に所望の位相差板と偏光板を貼り合わせ、液晶駆動用 I C が搭載された T C P および駆動用外部回路等を接続して半透過反射型液晶表示素子を形成し、この半透過反射型液晶表示素子に光源（冷陰極管，L E D），導光体（材質：アクリル），プリズムシート，拡散シート等から構成されるバックライトをフレーム，ケース等からなる筐体に組込んで半透過反射型液晶表示装置を作製するというものである。

なお、本実施例では所望の三次元形状を備えた枚葉状の高分子フィルムを用いて、導電材からなる反射電極を形成したが、これに限定されることなくロール状に巻かれた三次元形状を備えた長尺の高分子フィルムを用いても同様の効果が得られる。

本実施例によっても実施例 4 と同様の効果を奏する他、拡散反射電極に適した三次元形状を有する導電材を備えた高分子フィルムを用い、透明電極上に転写するだけで拡散反射電極を形成するため、より良好な拡散反射特性が得られる形状が高精度で導電材に再現できる。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明によれば、より良好な透過，反射特性を有する半透過反射板を備えた液晶表示装置又はその製造方法を提供するのに有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. 基板上に複数のゲート配線と、該ゲート配線と直行するように配置された複数のソース配線とによって包囲される複数の画素と、該画素内に配置した前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点付近に設けられたスイッチング素子と、該スイッチング素子に接続された画素電極を有し、透過型表示と反射型表示とを行う半透過反射型液晶表示装置において、

前記画素電極は、透明な導電層と、該透明な導電層に電氣的に接続した光反射機能を有する導電材とを有して構成されることを特徴とする半透過反射型液晶表示装置。

2. 前記導電材は、前記透明な導電層上に直接配置されていることを特徴とする請求項1の半透過反射型液晶表示装置。

3. 前記導電材を配置した領域が反射表示領域であり、その他の領域が透過表示領域であることを特徴とする請求項1又は2の半透過反射型液晶表示装置。

4. 前記導電材が複数の凸状または凹状に構成されていることを特徴とする請求項2の半透過反射型液晶表示装置。

5. 前記凸状あるいは凹状が連続的に変化する傾斜面を有する構成であることを特徴とする請求項4の半透過反射型液晶表示装置。

6. 前記凸状あるいは凹状が大略円状、多角形、棒状あるいは紐状であることを特徴とする請求項4の半透過反射型液晶表示装置。

7. 前記円状、多角形、棒状あるいは紐状のパターンが高分子ブロック共重合体等で発現する相分離パターンであることを特徴とする請求項6の半透過反射型液晶表示装置。

8. 前記導電材がナノオーダーの直径を有する微細な銀あるいは金等の粒子を主体とする導電材であることを特徴とする請求項2の半透過反射

型液晶表示装置。

9. 一画素内で透過型表示と反射型表示とを行う半透過反射型液晶表示装置において、

画素内に配置した画素電極は、透明な導電層と、該透明な導電層に電氣的に接続した光反射機能を有する導電材とを有して構成されることを特徴とする半透過反射型液晶表示装置。

10. 前記導電材は、前記透明な導電層上に直接配置されていることを特徴とする請求項9の半透過反射型液晶表示装置。

11. 前記半透過型液晶表示装置は、少なくとも一方が透明な一对の基板に、液晶層を挟持して構成したものであり、

前記透明な導電層は平板状に構成され、

該導電層が配置された基板と別のもう一方の基板に、前記画素電極と対応する共通電極を配置した構成であることを特徴とする請求項9又は10の半透過反射型液晶表示装置。

12. 前記導電材は、複数の凸状または凹状に構成されていることを特徴とする請求項10の半透過反射型液晶表示装置。

13. 前記凸状あるいは凹状が連続的に変化する傾斜面を有する構成であることを特徴とする請求項12の半透過反射型液晶表示装置。

14. 前記導電材がナノオーダーの直径を有する微細な銀あるいは金等の粒子を主体とする導電材であることを特徴とする請求項10の半透過反射型液晶表示装置。

15. 一画素内で透過型表示と反射型表示とを行う半透過反射型液晶表示装置において、

画素内に配置した画素電極は、平板状の透明な導電層に光反射機能を有する導電材を配置して構成したことを特徴とする半透過反射型液晶表

示装置。

16. 前記導電材は、前記透明な導電層上に直接配置されていることを特徴とする請求項15の半透過反射型液晶表示装置。

17. 前記半透過型液晶表示装置は、少なくとも一方が透明な一对の基板に、液晶層を挟持して構成したものであり、

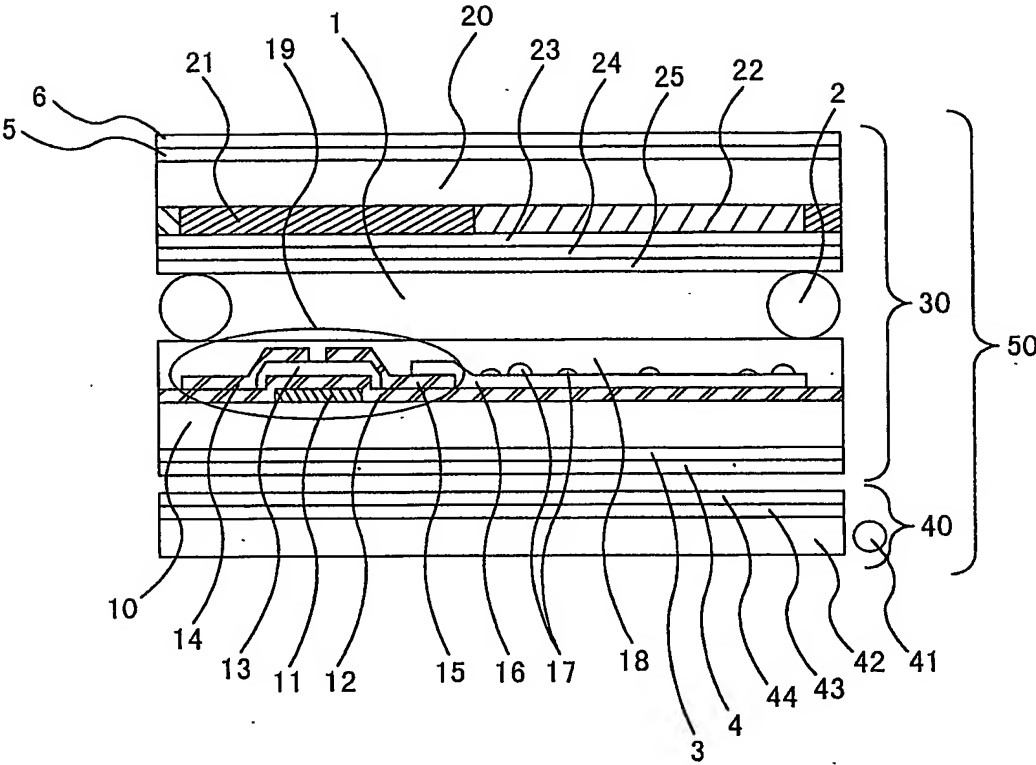
該導電層が配置された基板と別のもう一方の基板に、前記画素電極と対応する共通電極を配置した構成であることを特徴とする請求項16の半透過反射型液晶表示装置。

18. 前記導電材は、複数の凸状または凹状に構成されていることを特徴とする請求項16の半透過反射型液晶表示装置。

19. 前記凸状あるいは凹状が連続的に変化する傾斜面を有する構成であることを特徴とする請求項18の半透過反射型液晶表示装置。

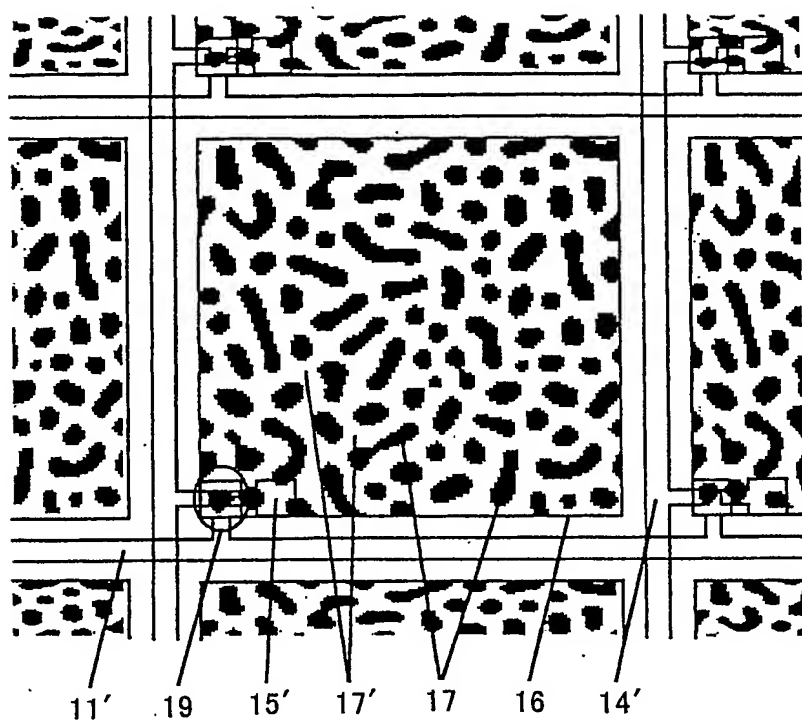
20. 前記導電材がナノオーダーの直径を有する微細な銀あるいは金等の粒子を主体とする導電材であることを特徴とする請求項16の半透過反射型液晶表示装置。

第 1 図



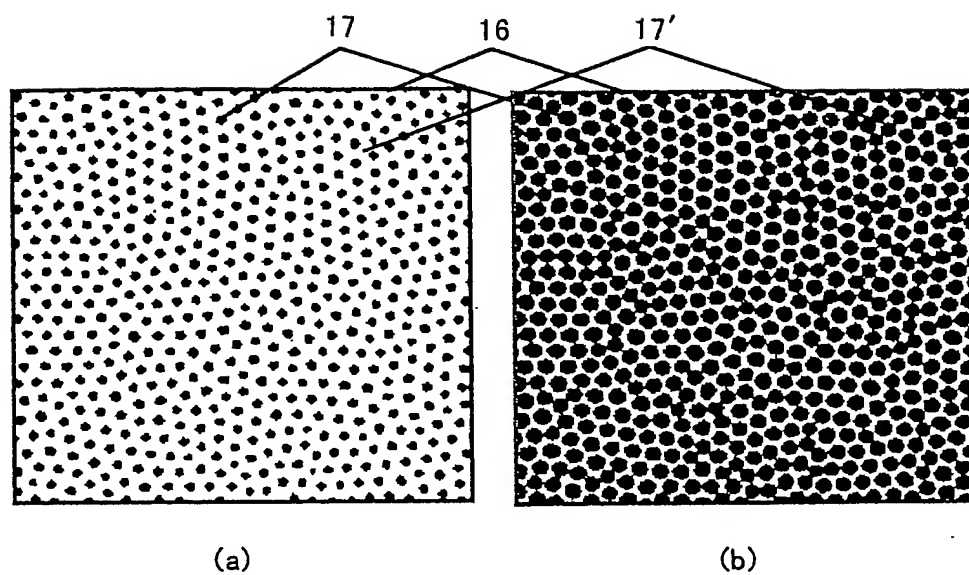
2 / 1 2

第 2 図



3 / 1 2

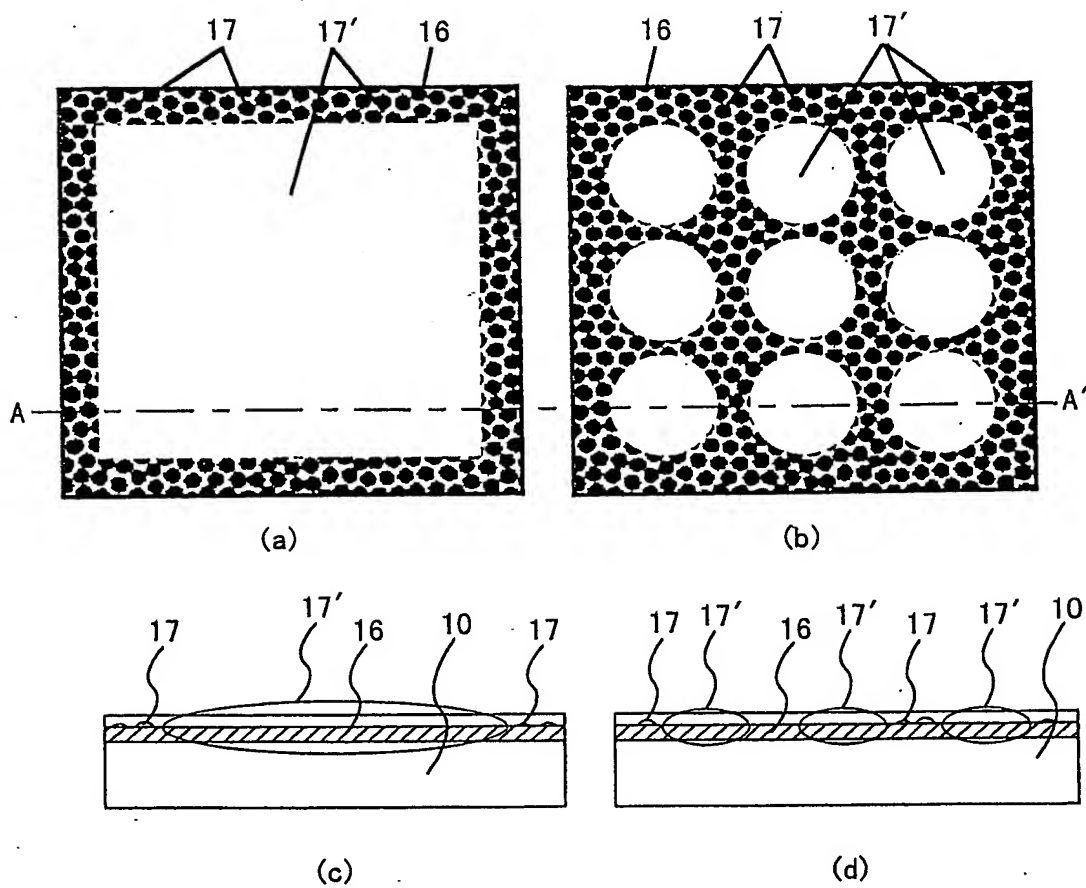
第3図



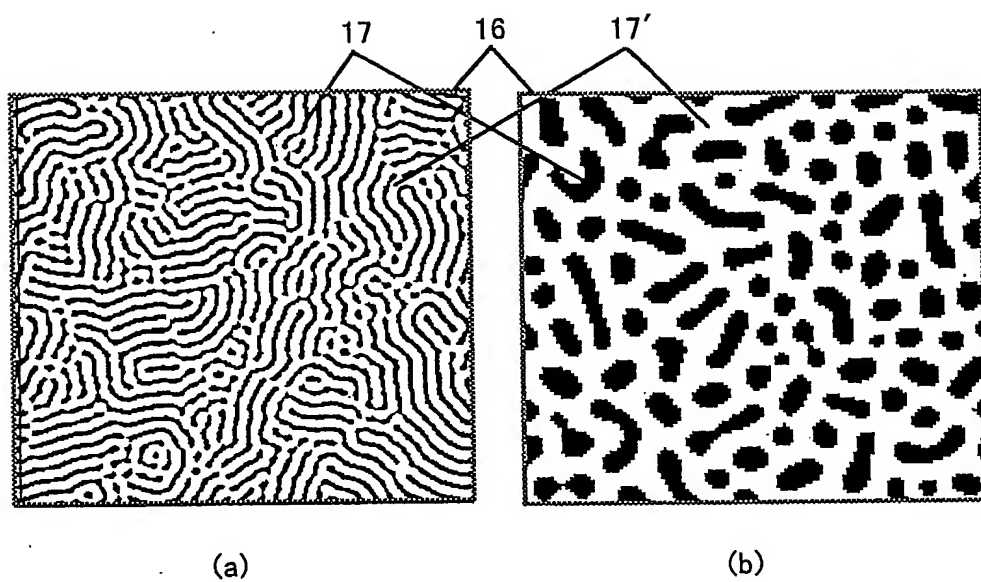


4 / 1 2

第 4 図

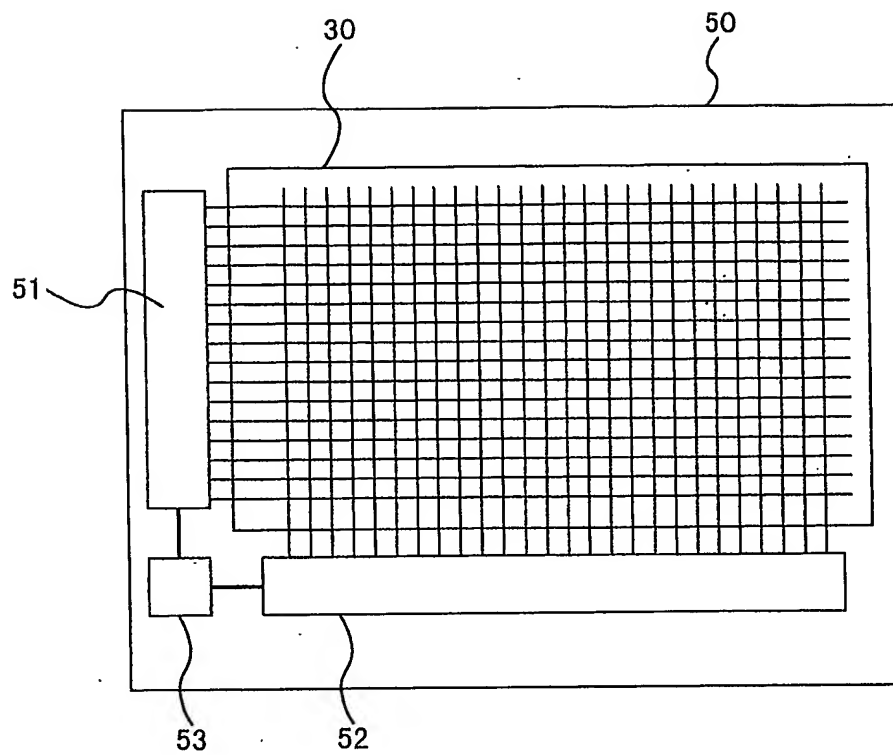


第 5 図



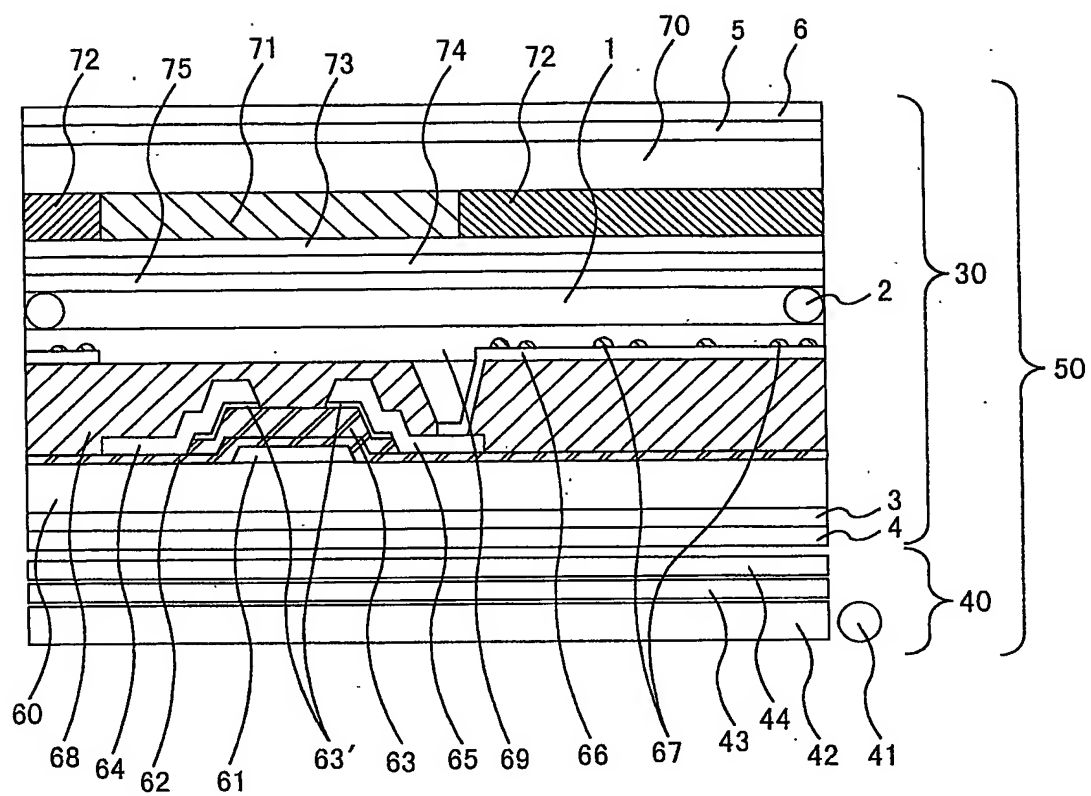
6 / 1 2

第 6 図



7/12

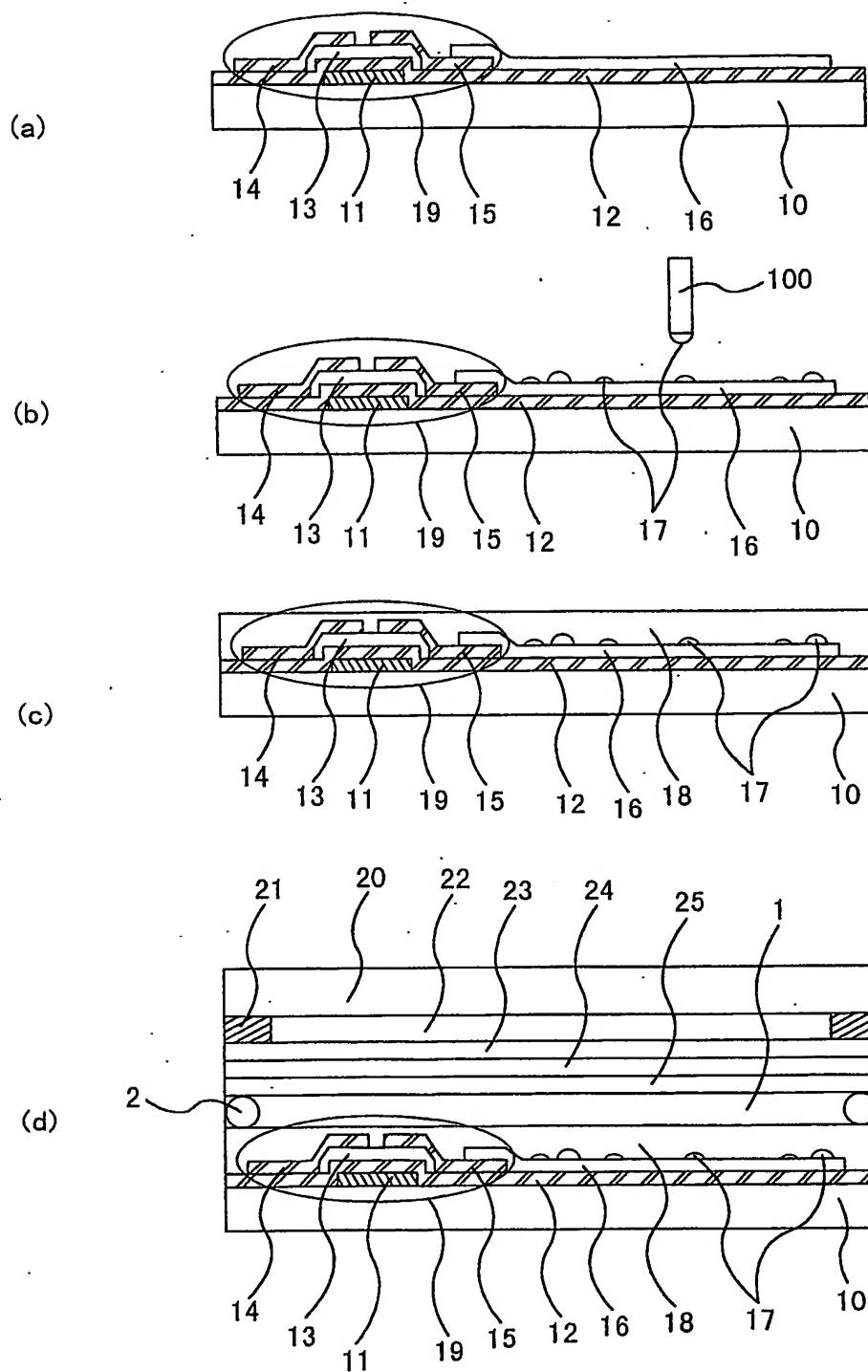
第7圖





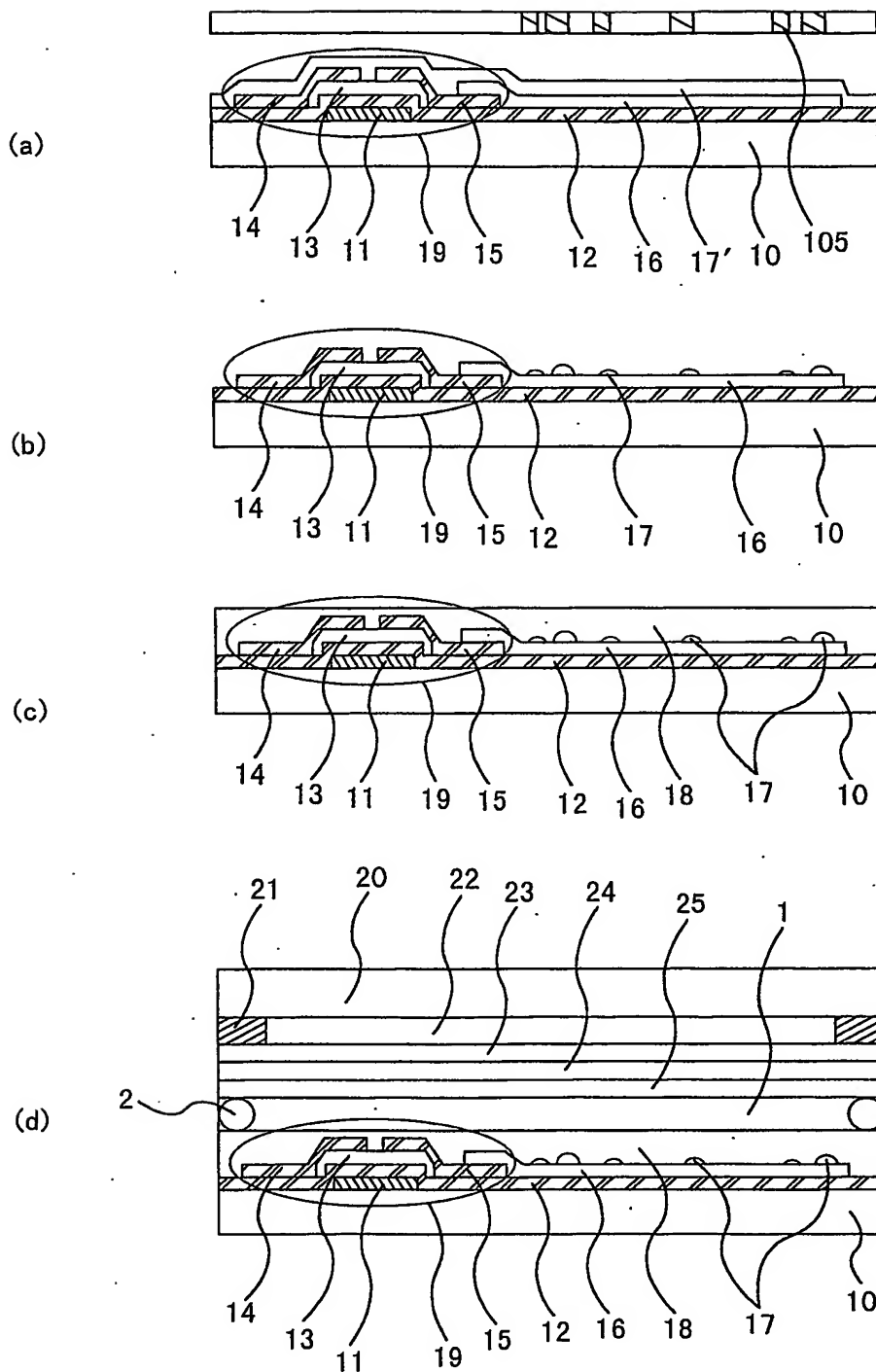
9 / 1 2

第 9 図



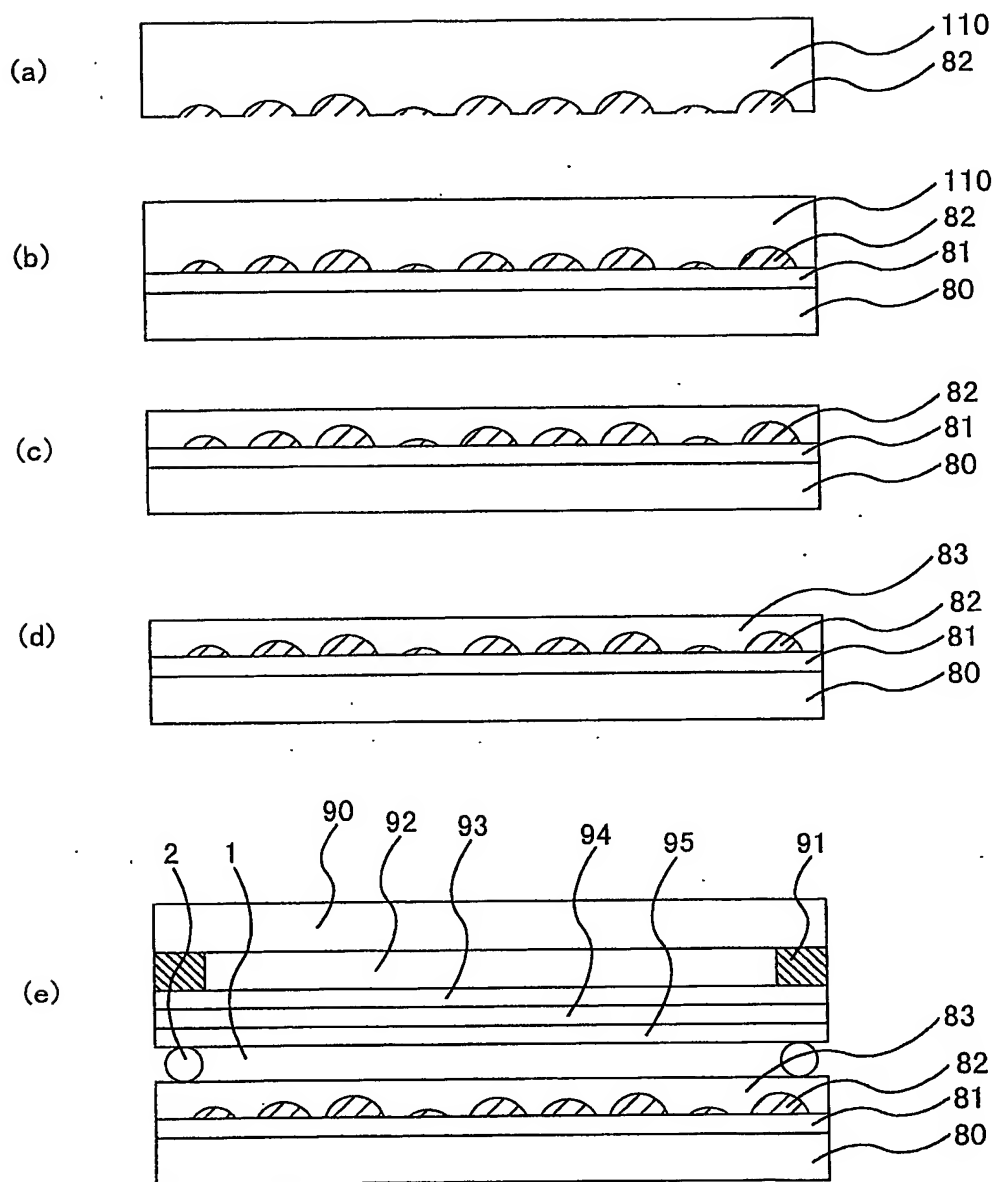
10/12

第10図



11 / 12

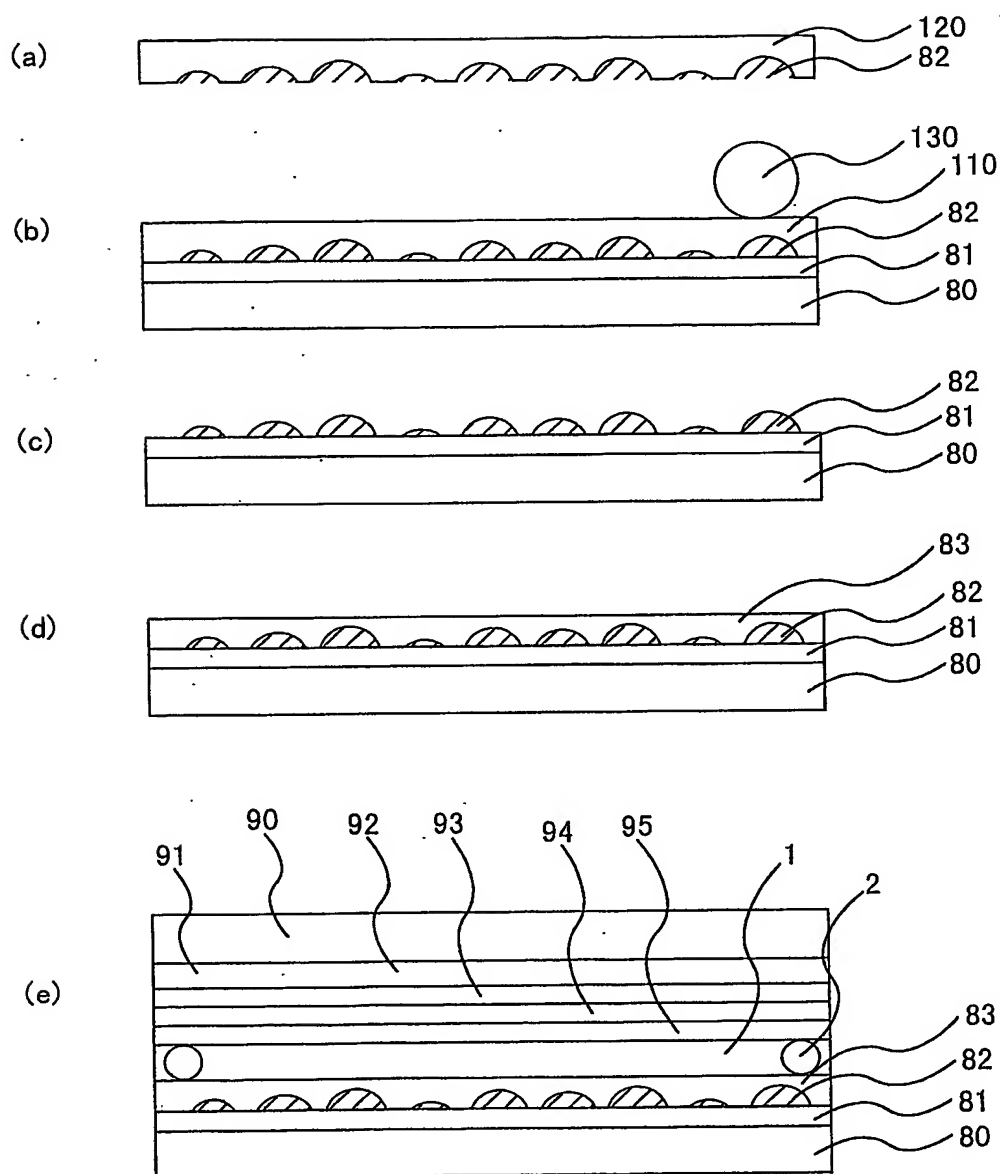
第 11 図





12/12

第 12 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP02/09691

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> G02F1/1335, G02F1/1368, G02F1/1343		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> G02F1/1335, G02F1/1368, G02F1/1343		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-162623 A (Hitachi, Ltd.), 07 June, 2002 (07.06.02), (Family: none)	1-4, 9-12, 15-18
Y		5-8, 13, 14, 19, 20
Y	JP 2001-242452 A (Hitachi, Ltd.), 07 September, 2001 (07.09.01), (Family: none)	5-7, 13, 19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 24 December, 2002 (24.12.02)		Date of mailing of the international search report 14 January, 2003 (14.01.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02F1/1335、 G02F1/1368、 G02F1/1343

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02F1/1335、 G02F1/1368、 G02F1/1343

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-162623 A (株式会社日立製作所) 200 2. 06. 07 (ファミリーなし)	1~4, 9~1 2, 15~18
Y		5~8, 13, 1 4, 19, 20
Y	JP 2001-242452 A (株式会社日立製作所) 200 1. 09. 07 (ファミリーなし)	5~7, 13, 19

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 12. 02

国際調査報告の発送日

14.01.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤岡 誓行

2X

9225

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**